

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.05.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 6月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-180507
[ST. 10/C]: [JP 2003-180507]

REC'D 08 JUL 2004

WIPO

PCT

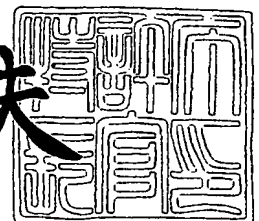
出 願 人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H1031872

【提出日】 平成15年 6月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B25H 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市狭山 1 丁目 1 0 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 中島 陵

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市狭山 1 丁目 1 0 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 近藤 俊之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市狭山 1 丁目 1 0 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 吉田 慎

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085257

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 有

【選任した代理人】

【識別番号】 100103126

【弁理士】

【氏名又は名称】 片岡 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038807

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9722915

【包括委任状番号】 9304817

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アシスト搬送方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 作業者が搬送手段を操作して搬送物を搬送する際の作業者に対する負荷を軽減するアシスト搬送方法において、搬送物が自由に移動することができる作業エリアを設定すると共に、この作業エリアに隣接して設けられ、搬送物が進入すると搬送物を前記作業エリアに戻すように所定の反力を発生させるリミットエリアを設定することを特徴とするアシスト搬送方法。

【請求項 2】 作業者が搬送手段を操作して搬送物を搬送する際の作業者に対する負荷を軽減するアシスト搬送装置において、搬送物が自由に移動することができる作業エリアと、この作業エリアに隣接して設けられ搬送物が進入すると搬送物を前記作業エリアに戻すように所定の反力を発生させるリミットエリアと、このリミットエリアに進入した搬送物の進入量を演算処理して前記反力を算出する制御手段を備えたことを特徴とするアシスト搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、作業者が搬送手段を操作して搬送物を搬送する際の作業者に対する負荷を軽減するアシスト搬送方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、重量物を搬送しているにも拘らず、あたかも軽量物を搬送しているように感じながら搬送作業を行うことができるインピーダンス制御を適用した作業補助装置が知られている。この作業補助装置は、重量物を支持する第1～8の可動体とその可動体を動かす各々のアクチュエータとそのアクチュエータの出力を調整するコントローラを備え、第8可動体に固定した重量物を作業者の思い通りに搬送するために、作業者が重量物へ間接的に加える力を力センサにより検出し、この情報を基に第1～8の可動体を制御して、作業者に対する負荷を軽減するパワーアシスト装置である（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開 2000-84881 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開 2000-84881 号公報に開示された作業補助装置においては、作動範囲を規制するリミッタについての記載はなく、作業者の操作ミスにより搬送している重量物が何らかの障害物や重量物の取り付け対象部位に接触してしまい、重量物や重量物の取り付け対象部位を損傷してしまう可能性があるという問題があった。

【0005】

本発明は、従来の技術が有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、作動範囲を規制するリミッタを設けると共に、搬送物がリミッタを越えた場合には、作業者に所定の反力を伝えることができるアシスト搬送方法及びその装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決すべく請求項 1 に係る発明は、作業者が搬送手段を操作して搬送物を搬送する際の作業者に対する負荷を軽減するアシスト搬送方法において、搬送物が自由に移動することができる作業エリアを設定すると共に、この作業エリアに隣接して設けられ、搬送物が進入すると搬送物を前記作業エリアに戻すように所定の反力を発生させるリミットエリアを設定する。

【0007】

請求項 2 に係る発明は、作業者が搬送手段を操作して搬送物を搬送する際の作業者に対する負荷を軽減するアシスト搬送装置において、搬送物が自由に移動することができる作業エリアと、この作業エリアに隣接して設けられ搬送物が進入すると搬送物を前記作業エリアに戻すように所定の反力を発生させるリミットエリアと、このリミットエリアに進入した搬送物の進入量を演算処理して前記反力を算出する制御手段を備えた。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図1は本発明に係るアシスト搬送装置を適用したインパネ取付ステーションの概要説明図、図2はフローティング機構の概要斜視図、図3はパワーアシスト制御に関する制御系のブロック構成図、図4は反力検知制御の概念説明図、図5乃至図7は作業エリア設定方法の説明図である。

【0009】

図1に示すように、車体組立ラインのインパネ取付ステーションでは、スラットコンベヤ上に設けられた搭載治具に位置決めされた車体Wが連続的に等速度で矢印A方向に搬送されてくる。本発明に係るアシスト搬送装置は、下記のごとく構成されている。なお、図1ではアシスト搬送装置が車体Wの左右方向（Y方向）に関して、インパネ（インストルメントパネル）Pを把持しに行く位置（原位置）とインパネPを車体Wに取り付ける位置の2つ状態を示している。

【0010】

車体組立ラインのほぼ上方には、車体組立ラインと平行方向（X方向）に設けられている。第1の枠体1には、2本のスライドレール2と1本のラック3が車体組立ラインと平行に設けられている。2本のスライドレール2には複数のローラ4が回転自在に係合し、ラック3にはモータ5に取り付けられたピニオンギヤ6が噛合っている。複数のローラ4とモータ5は、支持部材7に取り付けられている。モータ5はアシスト搬送装置を車体Wと同期させるためのモータである。

【0011】

また、複数のローラ4とモータ5の支持部材7には、第2の枠体8が連結されている。第2の枠体8には、2本のスライドレール9と1本のラック10が車体組立ラインと直交して設けられている。2本のスライドレール9には複数のローラ11が回転自在に係合し、ラック10にはモータ12に取り付けられたピニオンギヤ13が噛合っている。複数のローラ11とモータ12は、支持部材14に取り付けられている。モータ12はアシスト搬送装置をY軸方向にパワーアシスト駆動させるためのモータである。

【0012】

また、複数のローラ11とモータ12の支持部材14には、第3の枠体15が連結されている。第3の枠体15には、2本のスライドレール16と1本のラック17が車体組立ラインと平行に設けられている。2本のスライドレール16には複数のスライドガイドが摺動自在に係合し、ラック17にはモータ19に取り付けられたピニオンギヤ20が噛合っている。複数のスライドガイドとモータ19は、テーブル21の下面縁部に取り付けられている。モータ19はアシスト搬送装置をX軸方向にパワーアシスト駆動させるためのモータである。

【0013】

更に、テーブル21の下面中央には、テレスコピット方式のスライドガイド22が取り付けられ、スライドガイド22の内部に送りねじ（不図示）が装着され、この送りねじにモータ23が連結されている。モータ23は立設状態でテーブル21に取り付けられている。モータ23はアシスト搬送装置を上下方向（Z方向）にパワーアシスト駆動させるためのモータである。


【0014】

スライドガイド22の下端近傍の車体Wに対向する側面には、円柱状のアーム24が延設され、その先端にはフローティング機構を収納したボックス25が設けられている。車体Wの進行方向を向くボックス25の面には、フローティング機構を介してインパネPを把持するインパネ把持手段27が設けられ、車体Wに対向するボックス25の面には、操作ハンドル28が設けられている。

【0015】

フローティング機構30は、図2に示すように、車体Wの左右方向（Y方向）に一对のスライドレール31を前面端部に取り付けた固定テーブル32と、スライドレール31に摺動自在に係合するスライドガイド33を後面に取り付けた第1のスライドテーブル34と、第1のスライドテーブル34の前面端部で車体Wの上下方向（Z方向）に取り付けた一对のスライドレール35に摺動自在に係合するスライドガイド36を後面に取り付けた第2のスライドテーブル37を備えている。

【0016】



固定テーブル 32 の前面中央にはセンタリング用被挟持部材 38 が設けられ、第 1 のスライドテーブル 34 の後面にはセンタリング用被挟持部材 38 を挟持可能な状態でピストンロッド先端を車体 W の左右方向（Y 方向）に向け合う一対のセンタリング用シリンダ 39 が設けられている。センタリング用シリンダ 39 には変位センサが内蔵され、第 1 のスライドテーブル 34 の車体 W の左右方向（Y 方向）の変位量を常時確認することができる。

【0017】


また、第 1 のスライドテーブル 34 の前面中央にはセンタリング用被挟持部材 40 が設けられ、第 2 のスライドテーブル 37 の後面にはセンタリング用被挟持部材 40 を挟持可能な状態でピストンロッド先端を車体 W の上下方向（Z 方向）に向け合う一対のセンタリング用シリンダ 41 が設けられている。センタリング用シリンダ 41 には変位センサが内蔵され、第 2 のスライドテーブル 37 の車体 W の上下方向（Z 方向）の変位量を常時確認することができる。

【0018】

更に、第 2 のスライドテーブル 37 の前面には、車体 W の進行方向にピストンロッド先端を向けたシリンダ 42 が設けられると共に、シリンダ 42 と平行に一対のスライドガイド 43 が設けられている。シリンダ 42 のピストンロッド先端とスライドガイド 43 の先端には直方体状のブロック 44 が固設され、ブロック 44 の前面にはインパネ把持手段 27 を連結するアーム 45 が設けられている。なお、シリンダ 42 には変位センサが内蔵され、ブロック 44 の車体 W の前後方向（X 方向）の変位量を常時確認することができる。

【0019】

インパネ把持手段 27 は、図 1 に示すように、アーム 45 の先端に連結部材 46 を介して車体 W の左右方向（Y 方向）に長手方向を向けて取り付けられた基台 47 と、基台 47 の前面左右両端に車体 W の左右方向（Y 方向）に取り付けた一対のスライドレール 48 と、スライドレール 48 に摺動自在に係合するスライドガイド 49 に取り付けられた一対のスライドテーブル 50 と、スライドテーブル 50 に取り付けられた複数の結合ピン 51 を有する一対の支持アーム 52 と、支持アーム 52 をインパネ P の基準孔 26 に向けてスライドさせる一対のシリンダ 53 から構成



されている。

【0020】

また、インパネ把持手段27を支持するボックス25の操作ハンドル28の取付部には、直交3軸方向の力を検出するロードセル（力センサ）が内蔵され、常時車体Wの左右方向（Y方向）、車体Wの前後方向（X方向）、車体Wの上下方向（Z方向）に加えられる力を検出している。これらの力センサが検出した力は、本装置のパワーアシスト制御に用いられる。

【0021】

一方、フローティング機構30の各シリンダ39、41、42に内蔵された変位センサが検出した変位量は、インパネ把持手段27が把持したインパネPが車体Wや障害物などに接触した際の反力を発生させるために用いられる。

【0022】


アシスト搬送装置のパワーアシスト制御に関する制御系は、図3に示すように、操作ハンドル28の取付部に設けた直交3軸方向の力を検出する力センサ60、フローティング機構30に設けた直交3軸方向の変位量を検出する変位センサ61、位置指令演算部62、位置制御部63、アシスト駆動用アクチュエータとしてのモータ（Y軸用）12、（X軸用）19、（Z軸用）23、モータ12、19、23の位置・速度を検出する位置・速度検出手段64からなる。

【0023】

力センサ60が検出した車体Wの左右方向（Y方向）、車体Wの前後方向（X方向）、車体Wの上下方向（Z方向）に加えられる力の情報を位置指令演算部62へ入力する。位置指令演算部62では、これらの力の情報に基づいて各モータ（Y軸用）12、（X軸用）19、（Z軸用）23がアシスト駆動するためのアシスト駆動用データFを演算し、位置制御部63へ入力する。

【0024】

位置制御部63ではアシスト駆動用データFにより各モータ（Y軸用）12、（X軸用）19、（Z軸用）23がアシスト駆動するように制御する。その際、各モータ（Y軸用）12、（X軸用）19、（Z軸用）23の位置及び速度が位置・速度検出手段64により検出され位置指令演算部62及び位置制御部63に



フィードバックされている。

【0025】

また、図4に示すように、インパネ把持手段27が把持したインパネPが車体Wや障害物などに接触すると、フローティング機構30に設けた3つの変位センサ61の少なくとも一つが変位量 x を検出し、その変位量 x が位置指令演算部62へ入力される。なお、図4は1軸(X軸)を示し、インパネ把持手段27とアシスト搬送装置のアーム24を連結するフローティング機構30のX軸用シリンダ42がばねと同様な特性を有するものとしている。

【0026】

位置指令演算部62では、変位量 x の情報に基づいて反力発生用データ f を算出する。ここで、例えば $f = K \cdot x$ とし、 K を任意の値に設定可能なばね定数として剛性感を創り出すことができる。従って、変位量 x が大きいほど作業者は反力を大きく感じる。なお、変位量 x だけでなく、その速度、加速度も反力の算出に利用することができる。

【0027】

そして、位置指令演算部62では、各モータ(Y軸用)12、(X軸用)19、(Z軸用)23がアシスト駆動するためのアシスト駆動用データ F から反力発生用データ f を減算し、その減算結果($F - f$)を使って算出された位置の指令値を位置制御部63へ入力する。

【0028】

位置制御部63では、減算結果($F - f$)により各モータ(Y軸用)12、(X軸用)19、(Z軸用)23が反力を発生しながらアシスト駆動するように制御する。その際、各モータ(Y軸用)12、(X軸用)19、(Z軸用)23の位置及び速度が位置・速度検出手段64により検出され位置指令演算部62及び位置制御部63にフィードバックされている。

【0029】

また、本発明に係るアシスト搬送装置においては、アシスト操作時に自由に作動範囲内の空間を移動できるようにすると、車体Wなどと干渉するので、図5に示すように、車体Wの前後方向(X方向)の作動範囲において作業エリア W_e を

挟むように、衝撃感のある機械的なリミッタではなく、ソフトウェア的に可動範囲を規制するリミッタを設け、このリミッタを越える領域にリミットエリア L_a , L_b を設定することができる。なお、車体 W の左右方向 (Y 方向) と車体 W の上下方向 (Z 方向) にも作動範囲において作業エリア W_e を挟むようにリミットエリアを設けることができる。

【0030】

作業エリア W_e では、通常のインピーダンス制御によるパワーアシスト駆動を行い、リミットエリア L_a , L_b では、剛性特性の式 ($f = K_d \cdot (x - x_d)$, $x > x_d$ または $x < -x_d$) を含む制御式を用いるインピーダンス制御に切り替える。ここで、 f はインパネ P がリミットエリア L_a , L_b から作業エリア W_e に戻るように働く力、 K_d は任意の値に設定できるばね定数、 x はワーク (インパネ P) の端部の座標値、 x_d は例えばワーク (インパネ P) の端部が接触する可能性のある車体 W の座標値、 $(x - x_d)$ はワーク (インパネ P) のリミットエリア L_a , L_b への進入量 (作業エリア W_e からの進入距離) である。

【0031】

また、ばね定数 K_d は、ソフトウェアで任意の値に設定できるので、リミットエリア毎に、例えばリミットエリア L_a とリミットエリア L_b で、その値を変えることもできるし、リミットエリア L_a , L_b 内では作業エリア W_e からの距離に応じてその値を変化させることもできる。

【0032】

また、図6に示すように、ワーク (インパネ P) をスラットコンベヤで搬送されてくる車体 W に同期させてフロントドア用開口部から車体 W 内に投入して所定位置に組み付ける場合には、作業エリア W_e とリミットエリア L_a , L_b が車体 W に同期して移動するように、設定することができる。この場合、作業エリア W_e とリミットエリア L_a , L_b を車体 W 側の座標系で設定することもできる。

【0033】

更に、図7に示すように、ワーク (インパネ P) を把持してから車体 W に組み付けるまでの1サイクルにおいて、動作モード (ワーク投入準備モード、ワーク投入モード、車体内移動モード) に応じてリミットエリアを切り替えることがで

きる。

【0034】

例えば、ワーク投入準備モードとワーク投入モードでは、ワークの進行方向（Y方向）と直交する車体Wの前後方向（X方向）の作動範囲の両端にリミットエリアL a, L bを設定することができる。また、車体内移動モードでは、ワークが車体Wと接触する可能性がある車体Wの左右方向（Y方向）の作動範囲の両端にリミットエリアL c, L dを設定し、車体Wの前後方向（X方向）の作動範囲の片端にリミットエリアL bを設定することができる。従って、ワーク（インパネP）をリミットエリアL a, L b, L c, L dに沿わせて移動させることができる。

【0035】


以上のように構成したアシスト搬送装置の動作及びアシスト搬送方法について説明する。図1に示すインパネ供給位置Bに搬送されているインパネPを把持するために、作業者は原位置に停止状態にあるアシスト搬送装置の操作ハンドル28を操作し、一对の支持アーム52を開状態にしてインパネPを台車（不図示）に搭載したインパネ供給位置Bまでインパネ把持手段27を移動する。

【0036】

そして、結合ピン51をインパネPの基準孔26に対向させた後に、シリンダ53を駆動させ結合ピン51を基準孔26に挿入することにより、インパネ把持手段27がインパネPを把持する。更に、インパネPを台車から持ち上げ、インパネPを移動させたい方向に操作ハンドル28を操作すると、各モータ（Y軸用）12,（X軸用）19,（Z軸用）23が作業者の負荷を軽減するアシスト駆動する。

【0037】

次いで、操作ハンドル28を操作して、インパネPが車体Wと同期して移動するようにし、更にインパネPを車体Wのフロントドア用開口部から車体W内に搬送し、車体Wに設けられたインパネ取付用位置決めピンWpの近傍まで移動させる。この時、インパネ取付用位置決めピンWpが、インパネPのピン挿入用案内孔が形成されたブラケットに接触したり、インパネPの端部が車体Wに接触する



可能性が高い。

【0038】

インパネPが車体Wに接触すると、フローティング機構30に設けられたシリンダ39, 41, 42のうちインパネPが押し返される方向に位置するシリンダが収縮し、その変位量をシリンダに内蔵された変位センサが検出する。変位センサが検出した変位量に基づいて、アシスト搬送装置を操作する作業者がインパネPと車体Wの接触に伴う反力を感じるように、各モータ（Y軸用）12, （X軸用）19, （Z軸用）23が制御される。

【0039】

このようなアシスト制御により、作業者はインパネPがその取付位置に接近したことを感知し、インパネPをインパネPの車体Wの取付部近傍まで搬送した後に、手で微妙な位置調整することにより組付作業を行うことができる。この時の位置調整の範囲は、フローティング機構30で吸収できるので本装置に衝撃が加わることはない。

【0040】

以上の組付作業が終了すると、作業者はインパネ把持手段27を車体Wの外へ出した時点で、作業終了の操作スイッチを操作する。すると、アシスト搬送装置は、車体Wやライン周辺の設備などに接触することなく原位置に自動的に復帰する。

【0041】

また、インパネ把持手段27の作業エリアWeは、リミットエリアLa, Lbを設けることにより予め設定されているので、作業者はインパネPを搬送中にインパネPを車体Wやライン周辺の設備などに接触させることはない。

【0042】

また、インパネ把持手段27が作業エリアWeからリミットエリアLa, Lbへ移動するように作業者が操作ハンドル28を操作したとしても、パワーアシスト駆動用アクチュエータとしてのモータ12, 19, 23は、衝撃が生じないように、且つインパネ把持手段27を作業エリアWeに戻す反力が発生するように制御されるため、本装置やインパネPに衝撃が加わることはない。従って、作業

者は作業エリアWeとリミットエリアLa, Lbの境界を意識することなく作業を行うことができる。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1に係る発明によれば、搬送物が自由に移動することができる作業エリアを設定すると共に、この作業エリアに隣接して設けられ、搬送物が進入すると搬送物を作業エリアに戻すように所定の反力を発生させるリミットエリアを設定したので、作業者は障害物などを意識することなく、搬送物に衝撃を与えることなく、搬送作業を効率よく行うことができる。

【0044】

請求項2に係る発明によれば、搬送物が自由に移動することができる作業エリアと、この作業エリアに隣接して設けられ搬送物が進入すると搬送物を前記作業エリアに戻すように所定の反力を発生させるリミットエリアと、このリミットエリアに進入した搬送物の進入量を演算処理して前記反力を算出する制御手段を備えたので、作業者は障害物などを意識することなく、搬送物に衝撃を与えることなく、搬送作業を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るアシスト搬送装置を適用したインパネ取付ステーションの概要説明図

【図2】

フローティング機構の概要図で、(a)は斜視図、(b)は内部を示す模式図

【図3】

パワーアシスト制御に関する制御系のブロック構成図

【図4】

反力検知制御の概念説明図

【図5】

作業エリア設定方法の説明図

【図6】

作業エリア設定方法の説明図

【図 7】

作業エリア設定方法の説明図

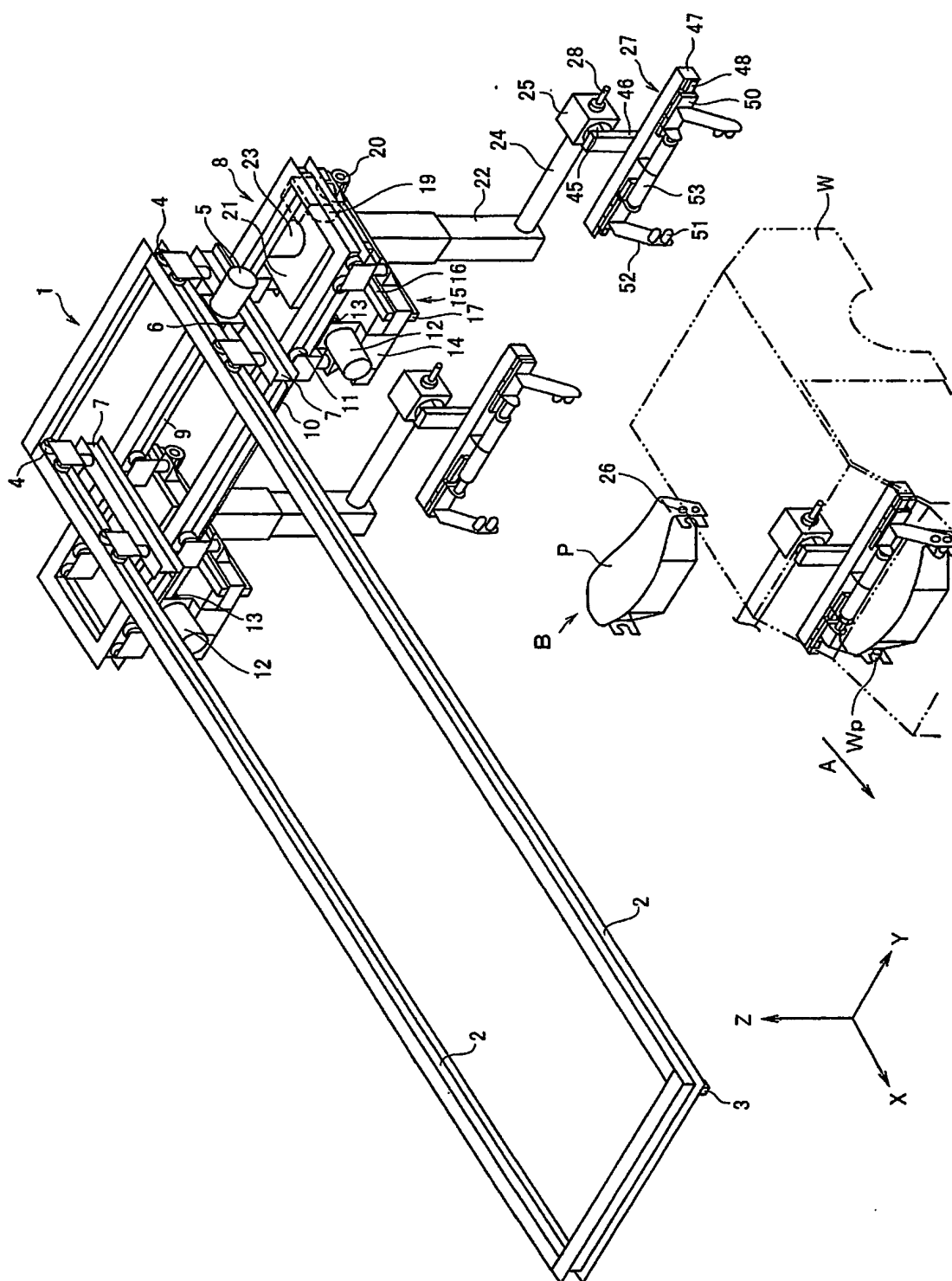
【符号の説明】

12, 19, 23…モータ、27…インパネ把持手段、30…フローティング機構、60…力センサ、61…変位センサ、62…位置指令演算部、63…位置制御部、64…位置・速度検出手段、La, Lb, Lc, Ld…リミットエリア、P…インパネ、W…車体、We…作業エリア。

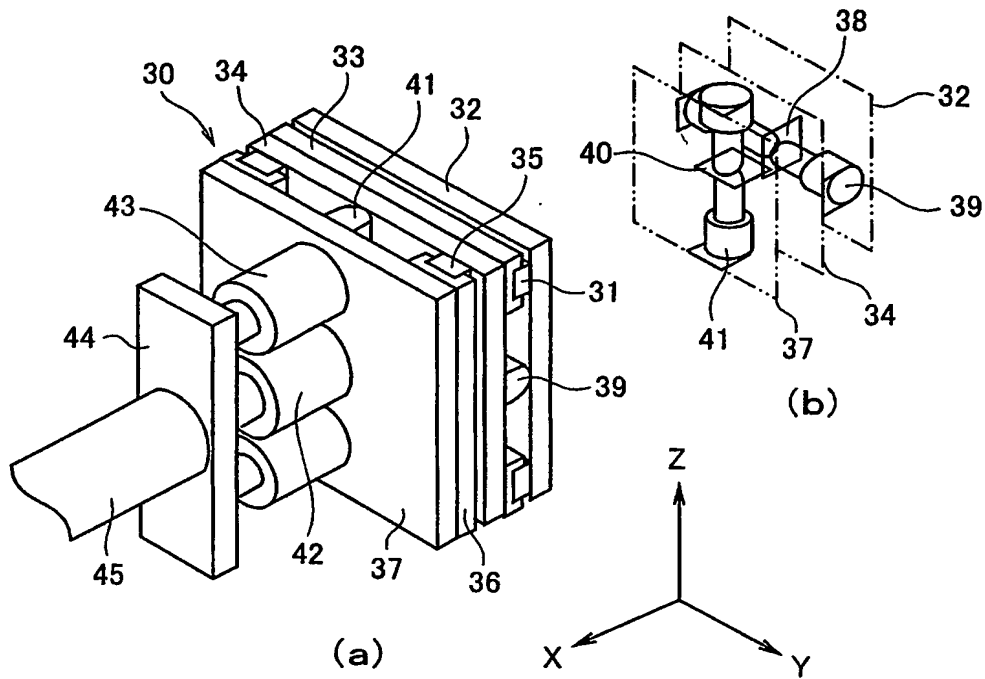
【書類名】

図面

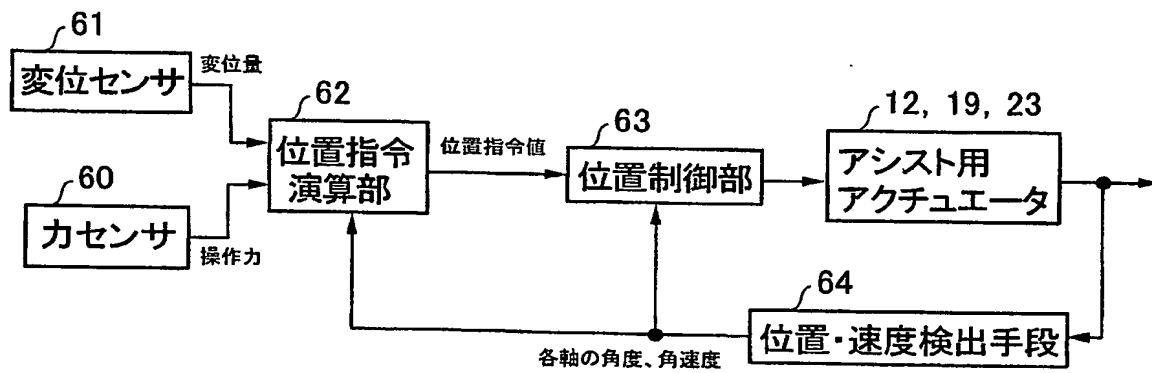
【図 1】



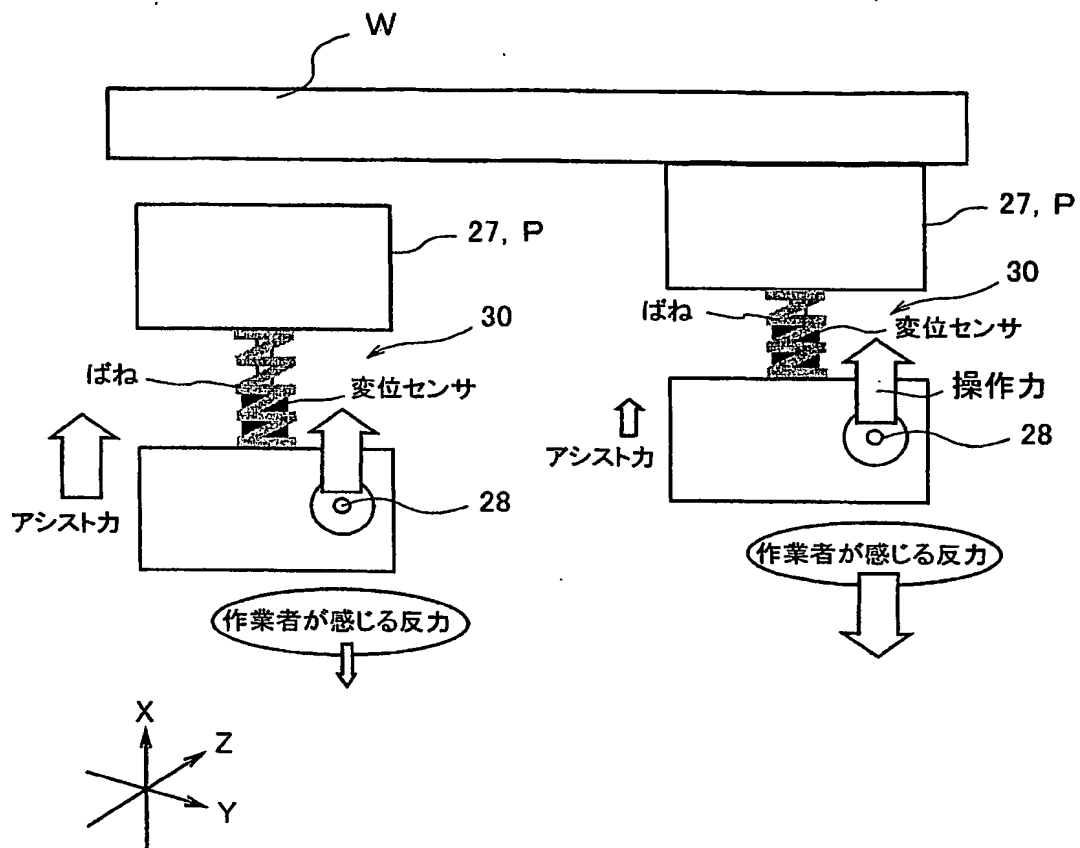
【図 2】



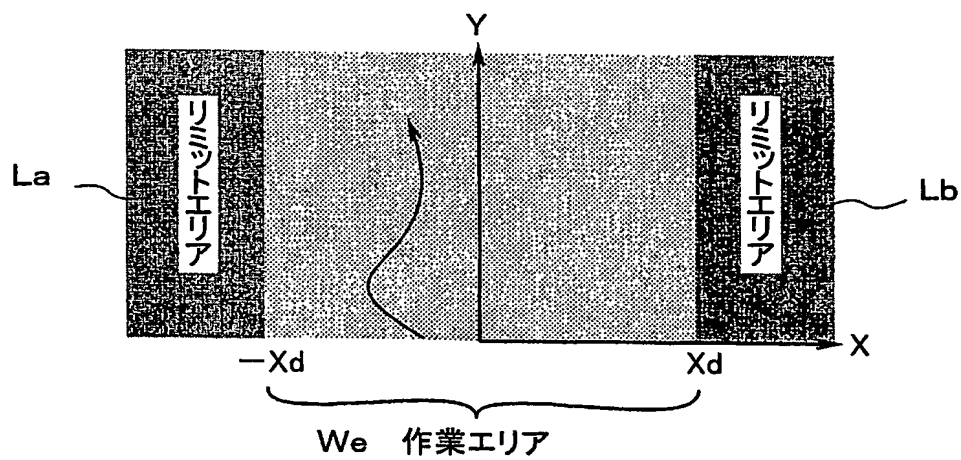
【図 3】



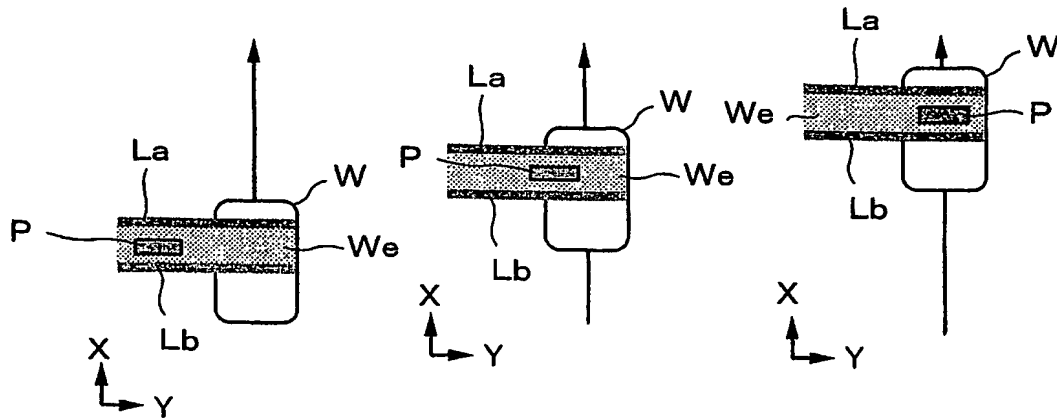
【図4】



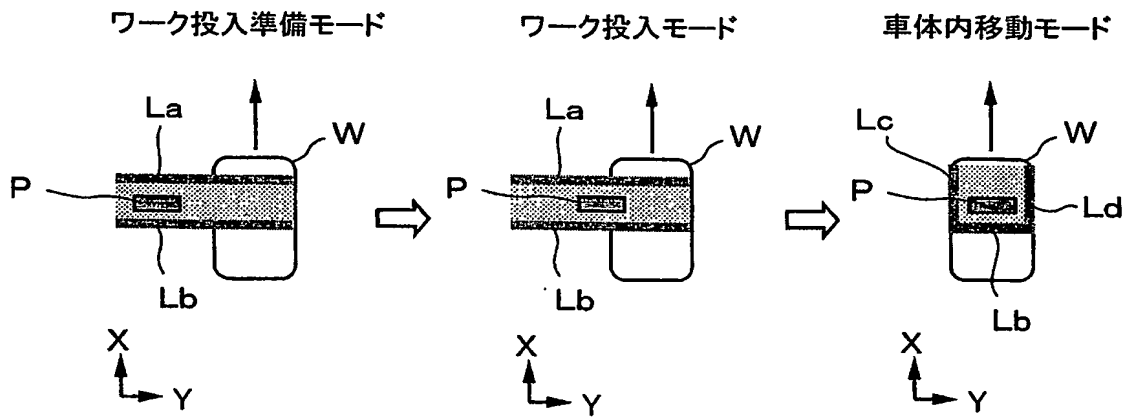
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作動範囲を規制するリミッタを設けると共に、搬送物がリミッタを越えた場合には、作業者に所定の反力を伝えることができるアシスト搬送装置を提供する。

【解決手段】 作業者が搬送手段を操作して搬送物を搬送する際の作業者に対する負荷を軽減するアシスト搬送装置において、インパネ P が自由に移動することができる作業エリア W_e と、この作業エリア W_e に隣接して設けられインパネ P が進入するとインパネ P を作業エリア W_e に戻すように所定の反力を発生させるリミットエリア L_a , L_b と、このリミットエリア L_a , L_b に進入したインパネ P の進入量を演算処理して反力を算出する位置指令演算部 62 を備えた。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 1 8 0 5 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社